

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 04 363.9

**Anmeldetag:** 02. Februar 2002

**Anmelder/Inhaber:** SCHOTT GLAS, Mainz/DE

**Bezeichnung:** Interferenzbeschichtung zur Verbesserung des Energiehaushaltes von HID-Lampen

**IPC:** C 03C, C 23 C, H 01 J

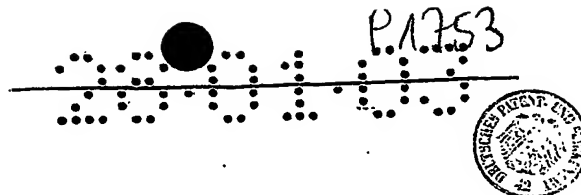
Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Februar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

W. H. H. H.

**BEST AVAILABLE COPY**



## Interferenzbeschichtung zur Verbesserung des Energiehaushaltes von HID-Lampen

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verbundmaterial mit einem Substratmaterial und wenigstens einer auf einer Seite des Substratmaterials aufgetragenen Interferenzbeschichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Verbundmaterials, umfassend ein Substratmaterial und wenigstens eine Beschichtung. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Schichtsystem für HID-Lampen.

- 10 Im Plasma von HID-Lampen dienen UV-Photonen als "Arbeitspferde" zur Lichterzeugung. Große UV-Photonenflüsse verlassen den Quarz-Brenner ungenutzt. Dies bedeutet somit eine Verschlechterung des
- 15 Energiewirkungsgrades einer solchen Lampe.

Es sind zahlreiche UV-kompatible Schichtmaterialien bekanntgeworden, z. B. Fluoride. Diese haben jedoch den Nachteil, daß sie außerordentlich teuer sind und damit für eine Massenfertigung nicht in Frage kommen.

20

- Ganz allgemein sind zahlreiche Schichtsysteme bekanntgeworden. Um beispielsweise bei Kunststoffverpackungen für eine Reduktion der Permeation von Gasen und Flüssigkeiten zu sorgen sowie das Kunststoffmaterial gegen chemische Angriffe oder UV-Strahlung zu schützen, werden Substratmaterialien,
- 25 wie Kunststoffsubstrate mit einer Barrierebeschichtung versehen.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß es Beschichtungen gibt, mit denen Kunststoffe beschichtet werden. Hierzu seien die folgenden Beispiele erwähnt:

Die US 5 798 139 beschreibt die Herstellung von Plastikbehältern mit einer Kohlenstoffilmbeschichtung. Der Kohlenstoffilm soll eine Gasbarriere darstellen und das Problem der Sorption aus dem Kunststoffmaterial lösen.

- 5 Aus der US 5 833 752 ist ein System bekanntgeworden, bei dem die Barrierebeschichtung aus einem Plasma aufgebracht wird. Die Energie zur Aufrechterhaltung des Plasmas wird durch Einrichtungen aufgebracht, die sich dadurch auszeichnen, daß die Energie in das Innere der zu beschichtenden Behältern über eine Außenelektrode eingebracht wird.

Aus der US 6 001 429 ist das Aufbringen einer Sperrschicht auf die Innenfläche eines Kunststoffsubstrates bekanntgeworden, wobei HMDSO als Monomer-Gas zusammen mit einem Sauerstoffträger-Gas in das Innere des zu beschichtenden Artikels geleitet wird.

15

Die genannten Schichtsysteme haben bei Quarzbrennern nicht den gewünschten Erfolg erzielt. Zum einen hat sich das Beschichten selbst als schwierig erwiesen. Zum anderen wurde keine nennenswerte Verbesserung des Energiehaushaltes erreicht.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schichtsystem anzugeben, umfassend ein quarzhaltiges Substrat sowie eine entsprechende Interferenzbeschichtung, geeignet zur Rückgewinnung von UV-Photonen zur Lichterzeugung im sichtbaren Bereich.

25

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Die Erfinder haben erkannt, daß mit einer UV-reflektierenden Beschichtung (UVRC), umfassend ein Stack aus  $\text{SiO}_x$  und  $\text{TiO}_x$  ein Rückgewinnen von UV-

30

Photonen überraschenderweise möglich ist. Bei HID-Lampen wird somit das UV-Licht, das zu entweichen droht, wieder zurückgebracht. Gemäß der Erfindung

umfaßt die Interferenzbeschichtung somit wenigstens eines der nachfolgenden Materialien:

$\text{SiO}_x$  mit  $x \in [2]$ ,  $\text{TiO}_x$  mit  $x \in [2]$

5

Die genannte Interferenzschicht ist hoch effizient. Bei  $\lambda = 360 \text{ nm}$  kommt es zu einer UV-Reflektion von 70 %.

Die Verwendung eines PICVD-Verfahrens ermöglicht auch den Einsatz auf Mehrplatzanlagen, was insbesondere einen hohen Durchsatz zur Folge hat.

In einer Ausführungsform weist die Interferenzbeschichtung eine Dicke  $< 1200 \text{ nm}$ , bevorzugt  $< 500 \text{ nm}$  auf. Derartige Schichten weisen eine hohe Flexibilität auf.

Des weiteren können bei derartig dünnen Schichten insbesondere auch  
15 intrinsische Spannungen, die zu einem Abplatzen der Schicht führen können, vermieden werden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform hat die Interferenzschicht noch weitere zusätzliche Funktionen, beispielsweise optische oder elektrische Funktionen oder Antikratz- oder Antireflexfunktionen. Beispielsweise kann eine optische Interferenzbeschichtung, in organischen LEDs,  
20 sogenannten OLEDs, zum Einsatz gelangen oder aber im Bereich von Photovoltaik-Zellen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen eines Schichtsystems mit UV-reflektierenden Eigenschaften, dadurch gekennzeichnet, dass Dünnschichten aus Titanoxid und Siliziumoxid auf ein Substrat aufgebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen alternierend und in schneller Folge vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Plasmaerzeugung das gepulste Mikrowellenverfahren (2.45 GHz) hoher Leistungsdichte (PICVD) eingesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die alternierenden Schichten in Schichtpaketen (Interferenzsystem) aufgebracht werden, die ideal oxidischen Charakter aufweisen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß beim Aufbringen erhöhte Temperaturen von bis zu 350° C herrschen.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Interferenzpakete einen Fehlstellenanteil von unter 0,1 % aufweisen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Substratmaterial ein Lampenkolben aus Quarz verwendet wird, der an seiner Außenseite beschichtet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Schichtmaterialien auch Elemente wie Al, Nb, Ta für die Oxidbildung verwendet werden.

9. Schichtsystem, hergestellt mit einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Verwendung eines Schichtsystem für eine HID-Lampe.

~~Verbundmaterial aus einem Substratmaterial und einem Barrierschichtmaterial~~



### Zusammenfassung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen eines Schichtsystems mit UV-reflektierenden Eigenschaften, dadurch gekennzeichnet, dass oxidische Dünnschichten aus Titan und Silizium auf ein Substrat aufgebracht werden.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**